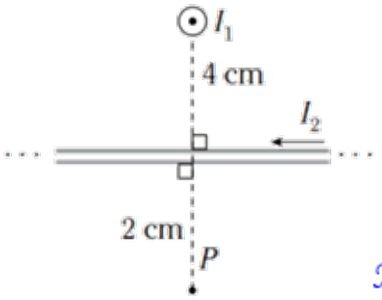
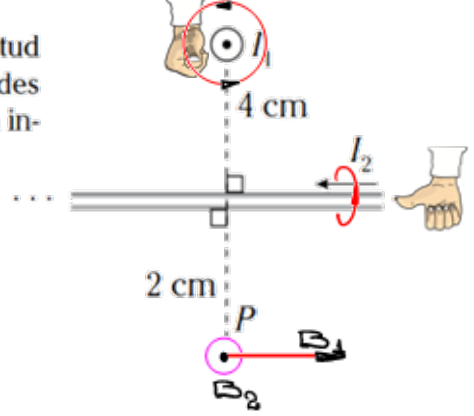
Se muestran dos conductores de gran longitud que transportan corrientes cuyas intensidades son I_1=9 A e I_2=4 A. Halle el módulo de la inducción magnética en el punto P.





$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{2\pi d_1} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 9}{2\pi \cdot 6 \times 10^{-2}} = 3 \times 10^{-5}\ T$$

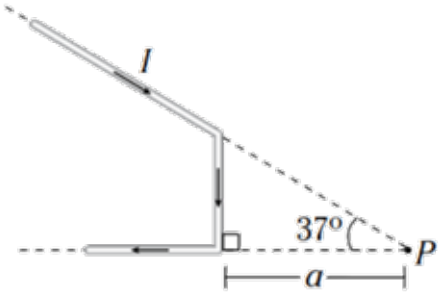
$$B_2 = \frac{\mu_0 I_2}{2\pi d_2} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4}{2\pi \times 2 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-5}\ T$$

Aplicando el teo. de Pitágoras:

$$B_P = 5 \times 10^{-5}\ T$$

Notamos que un vector es perpendicular al plano de la pantalla y el otro esta en dicho plano, entonces dichos vectores son perpendiculares.

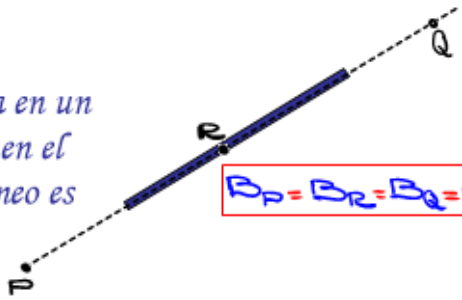
Por el conductor de gran longitud pasa una corriente eléctrica de intensidad I=75 A. Determine el módulo de la inducción magnética en el punto P. (a=9 cm).



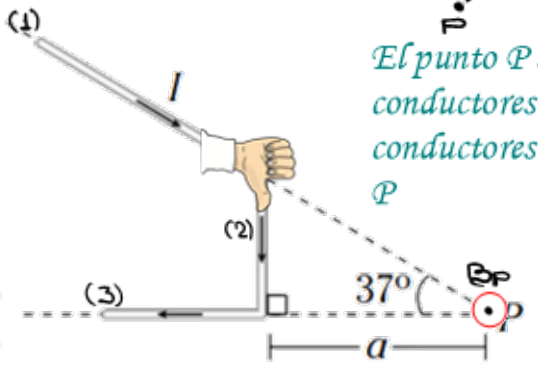
A) 1×10^{-4} T B) 5×10^{-5} T C) 1×10^{-6} T
D) 1×10^{-7} T E) 1×10^{-8} T

Nota.-

La inducción magnética en un punto que se encuentra en el eje del conductor rectilíneo es nula.



$$B_P = B_R = B_Q = 0$$



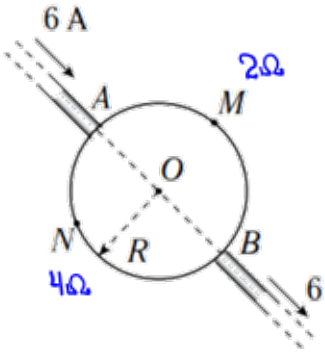
El punto P se encuentra en eje de los conductores (1) y (3), entonces dichos conductores no generan inducción en el pu P

La inducción en el punto P solamente es del conductor (2)

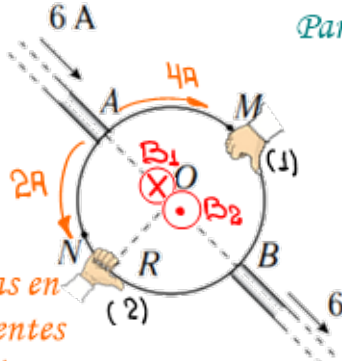
$$B_P = B_2 = \frac{\mu_0 I}{4\pi a}\left(\operatorname{sen}37° + \operatorname{sen}0°\right)$$

$$B_P = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 75}{4\pi \times 9 \times 10^{-2}} \times \frac{3}{5} \quad \therefore \quad B_P = 5 \times 10^{-5}\ T$$

En el circuito, el conductor AMB y ANB tienen 2 Ω y 4 Ω de resistencia, respectivamente. Determine el módulo de la inducción magnética en el punto O. (R=40 cm).



En dos resistencias en paralelo, las corrientes están en relación inversa con el valor de sus resistencias.



Para una espira completa: $B_0 = \frac{\mu_0 I}{2r}$

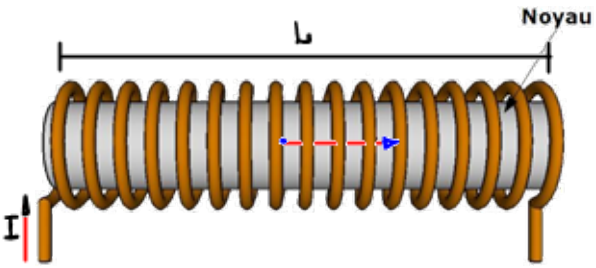
Para media espira: $B_0 = \frac{\mu_0 I}{4r}$

$$B_1 = \frac{\mu_0 I_1}{4R} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 4}{4 \times 40 \times 10^{-2}} = \pi\ \mu T$$

$$B_2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times 2}{4 \times 40 \times 10^{-2}} = 0{,}5\pi\ \mu T$$

$$\therefore B_0 = B_1 - B_2 = 0{,}5\pi\ \mu T$$

Solenoide



$$B_{INT} = \mu_0 n I$$

$$B_{INT} = \mu_0 \frac{N \cdot I}{L}$$

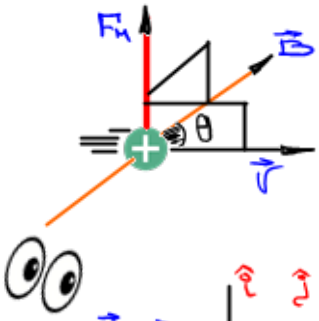
N: número de espiras.
I: intensidad de corriente.
L: longitud del solenoide.

Densidad de espiras

$$n = \frac{N}{L}$$

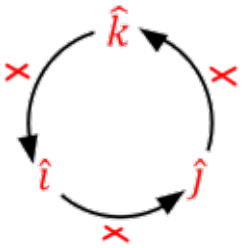
La densidad de espiras no permite saber cuantas espiras se tiene por unidad de longitud.

FUERZA MAGNÉTICA DE FORMA VECTORIAL



$$\vec{F}_M = q\,\vec{v} \times \vec{B}$$

producto vectorial



$$\vec{v} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ v_x & v_y & v_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} v_y & v_z \\ B_y & B_z \end{vmatrix}\hat{i} - \begin{vmatrix} v_x & v_z \\ B_x & B_z \end{vmatrix}\hat{j} + \begin{vmatrix} v_x & v_y \\ B_x & B_y \end{vmatrix}\hat{k}$$

Una partícula electrizada con $q = -1\ \mu C$ ingresa con velocidad $\vec{v} = (-200\sqrt{3}\hat{i} + 200\hat{j})$ m/s a una región donde se manifiesta un campo eléctrico y un campo magnético uniformes con $\vec{E} = (3\times10^3\hat{j})$ N/C y $\vec{B} = (10\hat{i})$ T. Calcule la fuerza resultante sobre la partícula. Desprecie efectos gravitatorios.

A) $(-3\hat{j} - 4\hat{k})$ mN
B) $(4\hat{k} + 3\hat{j})$ mN
C) $(3\hat{j} + 4\hat{k})$ mN
D) $(-3\hat{i} - 4\hat{j})$ mN
E) $(-3\hat{j} + 2\hat{k})$ mN

$$\vec{F}_R = \vec{F}_{EL} + \vec{F}_M \quad \text{...(I)}$$

Suma vectorial

$$\vec{F}_{EL} = q\vec{E}$$

$$\vec{F}_{EL} = -1\times10^{-6} \times (3\times10^3\hat{j})$$

$$\vec{F}_{EL} = -3\hat{j}\ \text{mN} \quad \text{...(II)}$$

$$\vec{F}_M = q\vec{v} \times \vec{B}$$

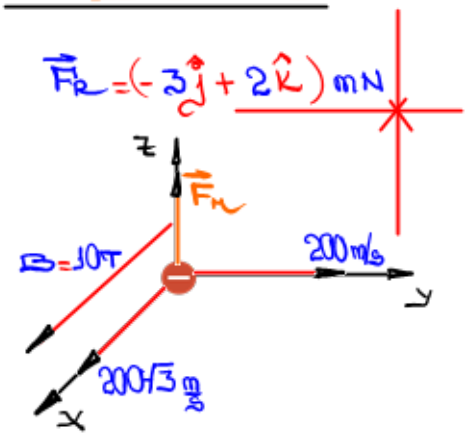
$$\vec{F}_M = -1\times10^{-6} \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ -200\sqrt{3} & 200 & 0 \\ 10 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\vec{F}_M = -1\times10^{-6}(-200\times10\,\hat{k})$$

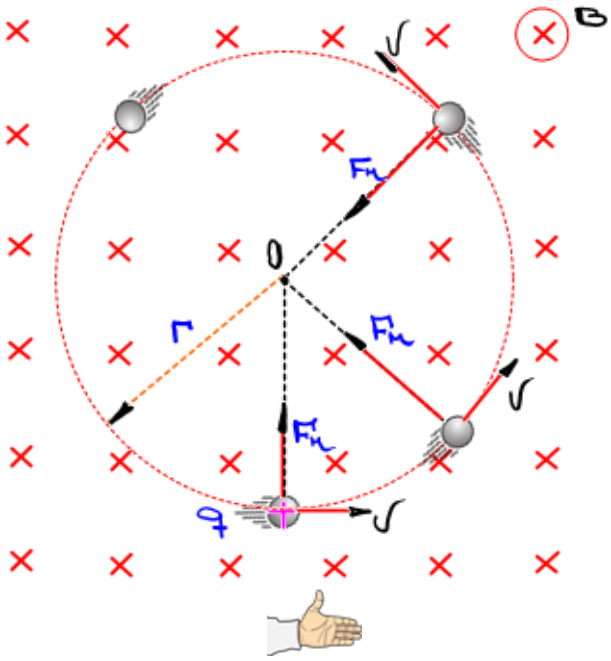
$$\vec{F}_M = 2\hat{k}\ \text{mN} \quad \text{...(III)}$$

DE (II) y (III) EN (I)

$$\vec{F}_R = (-3\hat{j} + 2\hat{k})\ \text{mN}$$



Una carga movimiendose de forma perpendicular dentro de un campo magnético uniforme.



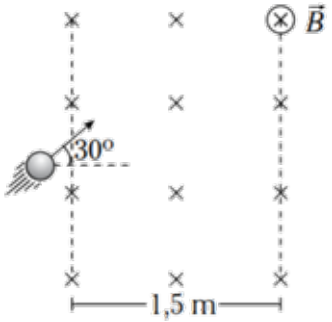
Cuando la carga se mueve dentro de dicho campo homogeneo, describe una trayectoria circunferencial (MCU), en donde la fuerza magnética es la fuerza centrípeta.

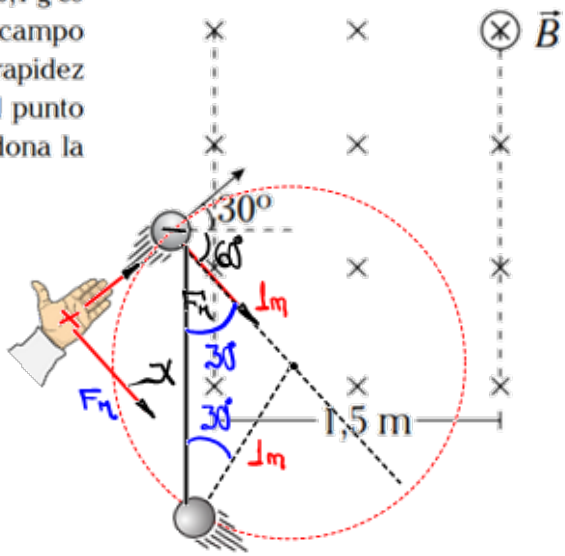
$$F_{cp} = \frac{mv^2}{r}$$

$$|q|vB = \frac{mv^2}{r}$$

$$\therefore \boxed{r = \frac{mv}{|q|B}}$$

Una partícula electrizada con $-100\ \mu C$ y 0,1 g es lanzada a una región donde existe un campo magnético uniforme de 2 T con una rapidez de 2 m/s. ¿Cuál es la distancia entre el punto de ingreso y el punto en el que abandona la región?





Calculamos el radio de giro:

$$r = \frac{mv}{|q|B} = \frac{0{,}1 \times 10^{-3} \times 2}{100 \times 10^{-6} \times 2} = 1\,m$$

$$\therefore x = \sqrt{3}\,m$$

A) 1 m B) $\sqrt{2}$ m C) 2 m
D) $\sqrt{3}$ m E) 3 m